



FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

**LISBOA 2100, PROJECTAR A FRENTE RIBEIRINHA EM CENÁRIOS DE ALTERAÇÕES
CLIMÁTICAS**

WATER – THE ONLY WAY FOR A WISE CITY

Alexandra Prestes de Sousa Hancock
Licenciada em Estudos Arquitectónicos

Projecto para obtenção do Grau de Mestre em
Arquitectura com Especialização em Gestão Urbanística

Orientador Científico: Professor Doutor João Pedro Teixeira de Abreu Costa
Co-Orientador: Mestre Sérgio Proença

Júri:

Presidente: Doutor João Pedro Costa

Vogais: Doutor João Figueira de Sousa
Doutor Carlos Dias Coelho
Doutor Sérgio Proença

Lisboa, Fevereiro, 2012

Índice

| | |
|--|----|
| Resumo e Palavras-chave | 1 |
| Abstract and Keywords | 2 |
| 1.Introdução | 3 |
| 2.Estado da Arte | |
| 2.1. Alterações Climáticas e Cenários para 2100 | 5 |
| 2.2. Frente ribeirinha de Lisboa: Contexto Histórico, Evolução do tecido urbano ribeirinho e o seu significado para a cidade de Lisboa | 13 |
| 2.3. Situação da frente ribeirinha de Lisboa em 2100 | 21 |
| 3. Water – The only way for a wise city | |
| 3.1. Estratégia a adoptar em Lisboa | 24 |
| - Problemas e intenções. | |
| 3.2. Ilha urbana | 27 |
| - Sítio; | |
| - Conceito. | |
| 3.3. Interface de mobilidade | 29 |
| - Sítio; | |
| - Conceito; | |
| - Materialidade. | |
| 4.Conclusão | 30 |
| Fontes das imagens | |
| Referências bibliográficas | |
| Anexos | |

Resumo

O presente relatório tem como principal tema os impactos territoriais da adaptação às alterações climáticas, desenvolvendo a aplicação de um cenário extremo de subida do nível do mar. O caso de estudo é a frente ribeirinha da cidade de Lisboa no ano de 2100.

As alterações climáticas fazem parte dos temas mais actuais e preocupantes nas sociedades contemporâneas pelo que é de extrema importância proceder a um estudo aprofundado do fenómeno e das suas implicações na actividade humana. Existem já investigações em curso em diversas cidades a nível mundial sobre o tema e sobre como reagir perante diferentes cenários de impacto territorial. No entanto, em Portugal, existem poucos estudos sobre o assunto, assim como uma reduzida reflexão sobre como o encarar em horizontes futuros.

O objectivo deste trabalho passa por compreender de que modo a subida do nível das águas do mar vai afectar a frente ribeirinha da cidade de Lisboa, e que estratégias e atitudes podem ser adoptadas para resolver e ultrapassar a situação, tomando como ponto de partida abordagens já adoptadas em cidades que estão a enfrentar o mesmo fenómeno.

Palavras-chave: Lisboa; Tejo; Alterações Climáticas; Defender; Atacar.

Abstract

The main focus of this report is climate change and the different scenarios it could generate with regard to urban planning. The case study is the river front area of Lisbon in 2100 which is facing a rise in the level of the River Tagus due to rising sea levels.

Given that climate change is one of the most important and worrying issues for contemporary society, it is of extreme importance that in-depth studies be conducted on how cities can tackle this problem. Research is already underway in several cities around the world on how to deal with rising river and sea levels. However, in Portugal no great importance has as yet been placed on this subject and very few projects exist which can help plan for future strategies.

The aim of this work is to understand how a rise in sea level will affect the riverside area of Lisbon and what strategies and attitudes should be adopted to overcome this situation. The starting point was based on approaches already used in cities which are suffering from the same phenomenon.

Keywords: Lisbon; Tagus; Climate change; Defend; Attack.

1.Introdução

Ao longo da última década as alterações climáticas têm constituído um dos temas de maior actualidade e importância. As cidades, ponto de concentração de maior parte da população, da riqueza e da capacidade de desenvolvimento das sociedades contemporâneas, são responsáveis por uma parcela importante dos consumos energéticos, e contribuem de modo muito significativo para a emissão de gases com efeito de estufa, sendo particularmente vulneráveis aos efeitos previsíveis das alterações climáticas. Estes efeitos podem ser agravados pelas características das próprias cidades, como o sítio da sua implantação e a sua morfologia.

A pertinência deste tema é, assim, evidente, uma vez que os efeitos que as alterações climáticas possam vir a ter numa cidade são uma situação possível e real a médio prazo.

Tendo como cenário a cidade de Lisboa, este tema toma como horizonte de trabalho o ano 2100, assumindo um cenário extremo em que o nível das águas poderá subir cerca de dois metros como consequência das alterações climáticas. Ou seja, a maré-alta poderá passar a atingir regularmente a cota quatro, e a maré baixa situar-se-á na cota dois, tomando igual referência. Tendo em conta a ondulação e outros factores climáticos externos a água do Tejo poderá mesmo atingir cinco metros acima do nível zero actual, em determinadas circunstâncias. Em suma, o presente exercício assume como pontos de ruptura a cota quatro e a cota cinco.

A subida do nível do estuário do rio Tejo poderá vir a colocar em risco infra-estruturas, ecossistemas e comunidades situadas ao longo do mesmo, assim como vão ser mais frequentes as inundações provocadas por tempestades ou grandes chuvadas.

A área de estudo estende-se desde a Rotunda de Algés até ao Parque das Nações, abrangendo toda a zona da frente ribeirinha de Lisboa – numa faixa que vai da margem do rio à crista da primeira linha de colinas que formam um anfiteatro aberto ao Tejo.

A necessidade cada vez maior de abordar os riscos de inundações e de cheias, e o seu consequente impacto nas cidades que são afectadas, origina uma oportunidade de repensar, e de redesenhar, a relação existente entre infra-estruturas, ecologia e sociedades existentes numa determinada zona urbana. Actualmente, para resolver este problema são utilizadas obras de engenharia (como a construção de barragens, diques ou outras infra-estruturas

defensivas), implantadas junto às frentes costeiras e/ou ribeirinhas das cidades, para que a água não entre nas mesmas. Contudo, este tipo de abordagem não constitui a melhor solução pois ameaça os ecossistemas existentes nessas zonas. Embora seja necessário proteger as cidades de todas as consequências que advêm das alterações climáticas, é preciso que esta abordagem seja holística, de modo a ter em conta todos os aspectos que envolvem o crescimento e a existência de uma cidade.

Face aos cenários adoptados, este projecto pretende abordar a questão da elevação do nível do mar através da construção de novas ilhas barreira ao longo de toda a frente ribeirinha de Lisboa, formando uma margem elástica, tendo como principal objectivo a protecção da cidade contra as ameaças provenientes das alterações climáticas (tanto a subida do nível das águas como as *flash floods*), assim como enriquecer a nível ecológico e ambiental toda a frente ribeirinha de Lisboa. Com a construção dessas infra-estruturas de protecção são também criados novos espaços de recreação, espaços verdes e também espaços habitacionais.

Assim, a estratégia proposta sumaria-se nos seguintes objectivos:

1 – Criar uma maior relação entre o rio e a cidade, com a criação de espaços públicos, zonas de estar e de contemplação junto ao mesmo.

2 – Construção de um arquipélago de ilhas urbanas que façam a protecção da cidade contra as ameaças provenientes das alterações climáticas, enriquecendo a nível ecológico toda a frente ribeirinha.

3 - Concentrar as actividades portuárias numa mesma zona.

Estes princípios traduzem-se numa nova estratégia de planeamento urbano que visa não só proteger a cidade, como também re-conceptualizar a relação existente entre as infra-estruturas urbanas e o rio, numa cidade ribeirinha do século XXI. Trata-se de uma proposta que enriquece do ponto de vista ecológico o estuário urbano, ao mesmo tempo que cria uma cultura vibrante junto ao rio.

2.Estado da Arte

2.1.Alterações Climáticas e Cenários para 2100

“Alteração climática: Consiste numa variação estatisticamente significativa da média e/ou da variabilidade dos parâmetros que definem o clima e que persiste durante um período longo, independentemente de ser devida a causas naturais, antrópicas ou mistas. Mede-se pela diferença de valores médios de períodos longos e pela variação da frequência de ocorrência de fenómenos extremos.”

“Deveremos adoptar um modo substancialmente diferente de pensar se quisermos que a humanidade sobreviva.” Albert Einstein

Nas cidades, a adaptação às mudanças climáticas é uma questão com particular sensibilidade. Estas são zonas particularmente vulneráveis às consequências que advêm das alterações climáticas, já que grande parte da população mundial (50%) vive, actualmente, em áreas urbanas (segundo o World Urbanization Prospects Revision 2007), e é onde se verifica uma grande concentração de pessoas, infra-estruturas e actividades.

Consoante as características da própria cidade e mesmo até devido a actividades antrópicas, as alterações climáticas podem ser agravadas, verificando-se uma alteração no comportamento das variáveis meteorológicas (como a precipitação, a temperatura, a radiação e a circulação do ar) e na composição da atmosfera. Apesar da sua vulnerabilidade, os espaços urbanos constituem um cenário onde é possível implementar medidas inovadoras assim como contêm potencialidades e fornecem recursos que podem ser utilizados para fazer face à luta contra os efeitos das alterações climáticas, extraíndo benefícios complementares dos mesmos.

Assim, é preciso prosseguir para a selecção de medidas apropriadas de mitigação das alterações climáticas e, em paralelo, optar por soluções de adaptação, com o objectivo de reduzir as consequências e aumentar os benefícios adjacentes às mesmas, transformando um problema aparente numa potencialidade.

Cidades como Londres, Paris, Toronto e Chicago já reagiram e deram início a estratégias combinadas de mitigação e adaptação às alterações climáticas, uma vez que os custos relacionados a uma preparação antecipada são substancialmente inferiores aos custos de reparação de danos.

“Alguns países já começaram a preparar-se para reagir aos impactes das alterações climáticas, (...). Para reduzir os riscos e tirar partido dos benefícios associados às alterações climáticas, é necessário adoptar estratégias de mitigação e adaptação, as quais poderão contribuir para melhorar a qualidade ambiental, económica e social das áreas urbanas.” ¹

Existem também algumas organizações mundiais que estudam esta temática (Organização Mundial de Meteorologia, Programa das Nações Unidas para o Ambiente) e, segundo estudos realizados pelas mesmas, podemos extrair as seguintes conclusões:

- “1 – Já se assistiu durante o século XX a uma mudança climática significativa;*
- 2 – O aquecimento global deve-se, em larga medida, ao agravamento do efeito de estufa, por indução humana de GEE na atmosfera;*
- 3 – As concentrações de GEE estão a aumentar e vão continuar a aumentar;*
- 4 – Prevê-se que o aquecimento irá continuar no século XXI e a um ritmo superior ao do século XX. (...).”* ¹

¹ - A.A.V.V., *Alterações Climáticas e Desenvolvimento Urbano*, DGOTDU, Lisboa, 2009

O projecto SIAM – *Scenarios, Impactes and Adaptation Measures*, desenvolvido em Portugal, foi o primeiro estudo específico referente a um país do Sul da Europa sobre os diferentes cenários de alterações climáticas e a consequente adaptação aos mesmos. Portugal é um país particularmente vulnerável aos impactes das alterações climáticas uma vez que está exposto à influência do Atlântico Norte. A primeira fase deste projecto tem como objectivo expor as informações existentes até então sobre alterações climáticas em Portugal; e a segunda parte visa aprofundar os estudos e investigações com o objectivo de criar medidas de adaptação aos cenários extremos de alterações adoptados.

Segundo o quadro abaixo, pode-se constatar que já se verifica uma subida do nível das águas do mar, em diferentes cidades e tendo como base diferentes cenários.

| Sea level elevation scenarios overview | | | | | |
|--|----------------|--|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 2100 Scenarios | Sea level rise | Lisbon topographic correction | Lisbon tide increment | Wave increment (Tagus Estuary) | Lisbon metreological elevation |
| IPCC (2007) A1 scenario | | | | | |
| Rahmstorf (2007) B1 scenario | 0.6 | | | | |
| CCIAM - Portugal (2010) B1 scenario | | | | | |
| Rahmstorf (2007) A1 scenario | | | | | |
| CCIAM - Portugal (2010) A1 scenario | 1.0 | | | | |
| North Carolina SLR AR (2010) recommended scen. | | 0,10 m | | | |
| Dutch Delta Commission (2008) worst scenario | 1.3 | (official cartographic error in 2010) | 1.5 m (medium tide) | ~ 0.3 m (current wave) | 0 m |
| Vellinga et al (2009) worst scenario | | | | | |
| Defra (2006) recommended scenario | 1.2 | | | | |
| Climate Rotterdam (2010) worst scenario | | to | to | to | to |
| Rahmstorf (2007) worst scenario | | | | | |
| California CATR (2009) A1f1 worst scenario | 1.4 | 0,20 m | 2.1 m | ~0.8 m | 0.43 m (maximum) |
| North Carolina SLR AR (2010) – worst scenario | | (empirical cartographic error in 2010) | (extreme tide) | (extreme wave) | |
| Defra (2006) worst scenario | | | | | |
| New York CPCC (2009) worst scenario | 1.6 | | | | |
| Hansen (2007) | | | | | |
| Pfeffer et al (2008) high ++ scenario | | | | | |
| Thames Estuary Plan (2009) high ++ scenario | 2.0 | | | | |
| Defra (2010) London high ++ scenario, UKCIP09 (Common scenario for adaptaton strategies) | | | | | |

Fonte: COSTA, João Pedro, *Urban Deltas Short Presentation*, Lisboa, 2010

Realça-se a pertinência desta temática devido ao facto de se terem realizado, só no último trimestre, duas conferências em Lisboa sobre alterações climáticas – Frentes Ribeirinhas: Oportunidades e Desafios no Estuário do Tejo; e Deltanet Conference.

De modo a compreendermos como reagir em relação às alterações climáticas é necessário que olhemos para as cidades costeiras e/ou ribeirinhas do futuro e imaginar que estratégias poderão ser adoptadas e pô-las em prática. É fundamental, portanto, uma reflexão sobre que escolhas se podem fazer hoje, pois as mesmas têm que garantir que, dentro de um século, as cidades costeiras estejam protegidas contra os efeitos das alterações climáticas, neste caso, a subida do nível do mar.

Na cidade de Kingston Upon Hull realizou-se um estudo sobre esta matéria, no qual se faz uma reflexão sobre as estratégias que podem ser adoptadas para controlar de forma positiva os efeitos das alterações climáticas. Neste estudo são avançadas três estratégias diferentes: recuo, defesa e ataque como respostas possíveis para um cenário de subida do nível do mar.

Recuo trata-se de terminar a ocupação urbana nas áreas afectadas por efeitos de inundação, evitando uma situação catastrófica. O objectivo é transferir todas as infra-estruturas ameaçadas pelos efeitos das alterações climáticas para zonas consideradas seguras. Esta estratégia é diferente do abandono, uma vez que acontece de forma planeada e organizada – procede-se à remoção da cidade existente, permitindo que a água invada os espaços protegidos anteriormente; essa linha de defesa é, assim, recolocada no interior (mais afastadas da costa), em cota segura.

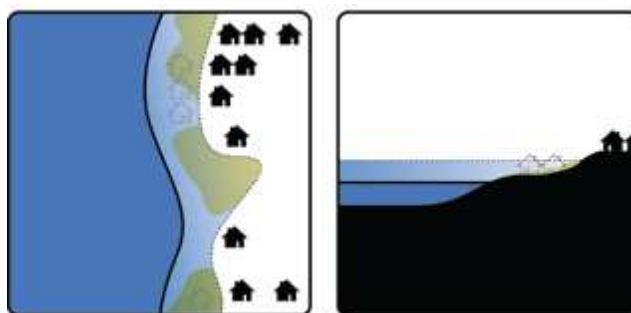


Figura 1

Defesa consiste em proteger o território construído, ou seja, as zonas urbanas, relativamente à invasão por parte da água. Isto é conseguido através da construção de barreiras de defesa, que terão uma função dupla: garantir a protecção da cidade e a criação de novos espaços na mesma (habitacionais, culturais, de lazer, etc.), tirando partido do facto de se situarem junto ao rio. Esta estratégia permite que as actividades urbanas e infra-estruturais co-existam em simultâneo.

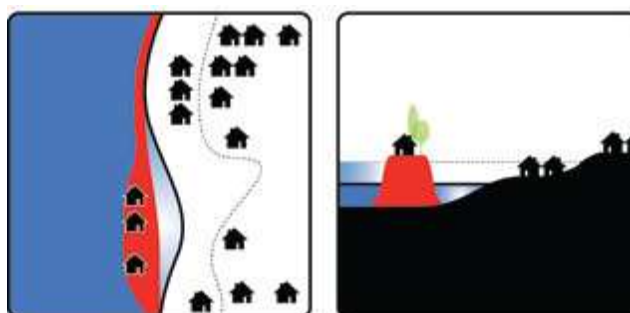


Figura 2

Ataque consiste em avançar sobre a água, construindo. Trata-se de uma estratégia que reduz a necessidade de expandir as cidades para os subúrbios, assegurando a sua vitalidade económica e social. Apesar de existirem partes da cidade que continuam em perigo de serem invadidas pela água, há a possibilidade de, a longo prazo, os benefícios ultrapassarem os riscos. Existem vários métodos de construir sobre a água e alguns deles têm vindo a ser postos em prática em diferentes cidades a nível mundial. Estas construções dão origem a novos territórios, propícios ao desenvolvimento urbano, e podem vir a ter um papel vital no que toca ao seu planeamento, dando flexibilidade e dinamismo às cidades.

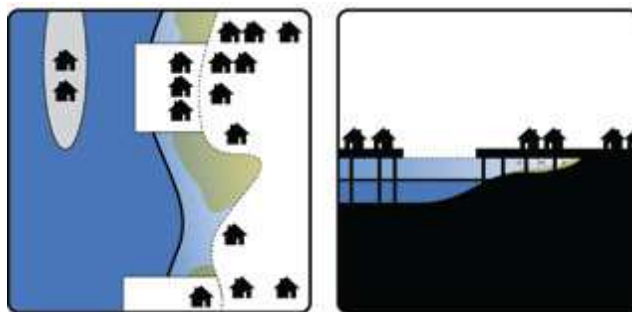


Figura 3

Em cidades como São Francisco e Nova Iorque foram feitos estudos simulando cenários de subida do nível das águas, procurando perceber como, a médio prazo, as suas frentes poderão vir a ser afectadas. E, em relação a estes casos, existem diversas publicações, como por exemplo – On the Water - Palisade Bay; Facing Up to Rising Sea Levels, assim como estudos académicos sobre esta matéria.

Londres, Veneza e São Petersburgo começaram a enfrentar a subida do nível das águas há já algum tempo. Londres é a 37^a maior área urbana do mundo e já está a sofrer com os efeitos das alterações climáticas que resultam na subida do nível do mar e, conseqüentemente, na existência de tempestades que se estima poderem vir a ocorrer com mais frequência e intensidade, inundando a cidade e as áreas circundantes. O Rio Tamisa constitui a maior ameaça para a cidade de Londres pois, para além de a poder inundar, é também afectado por marés vivas com origem no Mar do Norte.

De maneira a controlar a situação foi construída, em 1983, a “*Thames Barrier*”. Trata-se da segunda maior barreira movível do mundo e divide o rio Tamisa em 14 secções navegáveis e não navegáveis. Esta barreira foi concebida para durar até 2030, assumindo que só seria usada 2 ou 3 vezes por ano. Apesar de ainda ser eficiente, tem sido utilizada mais vezes do que as previstas, de modo que precisa de algumas obras de melhoramento que incluem um novo sistema de barreiras para a assistir.

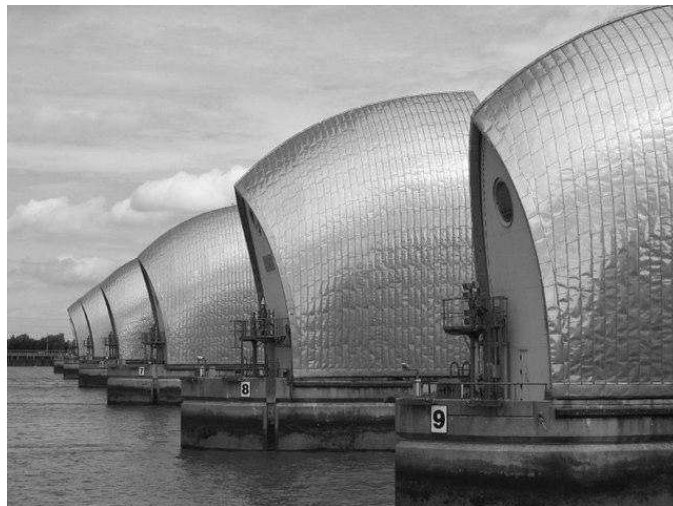


Figura 4

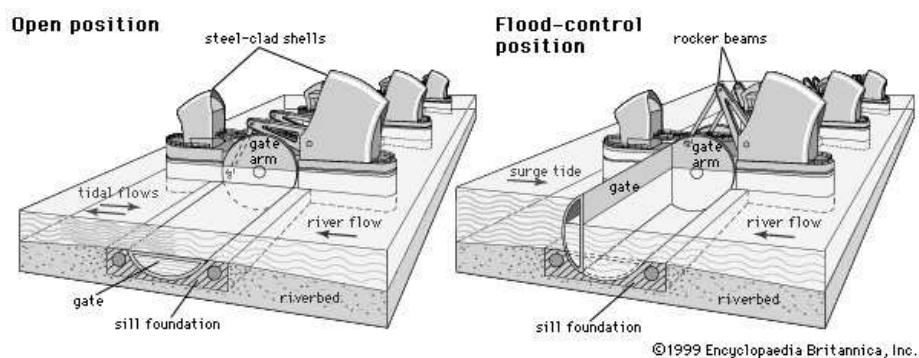


Figura 5

Thames Barrier.

A cidade de Veneza tem vindo a enfrentar a “acqua alta” progressivamente com maior severidade. As cheias fazem parte do quotidiano de quem vive nesta cidade, chegando a cobrir um metro os edifícios. No entanto, os especialistas prevêem uma subida das águas maior e mais rápida que no passado devido aos sedimentos acumulados no fundo da lagoa e à subida do nível das águas do mar. Nesta cidade muitos habitantes já cimentaram as janelas do rés-do-chão devido às cheias. Para esta situação foi encontrada uma resposta defensiva: a construção de barragens móveis. O projecto tem o nome de *Moisés* e está localizado em pontos específicos ao largo da cidade de Veneza. É constituído por barreiras que terão vinte e oito metros de altura e cinco metros de largura. Sempre que a maré subir um metro para além do que é normal as barreiras serão activadas, criando uma barragem com um quilómetro e meio de comprimento. O funcionamento destas barreiras é feito através de ar que entra na parte oca da barreira, fazendo-a flutuar. Cada secção é independente da outra, movendo-se consoante as ondas.

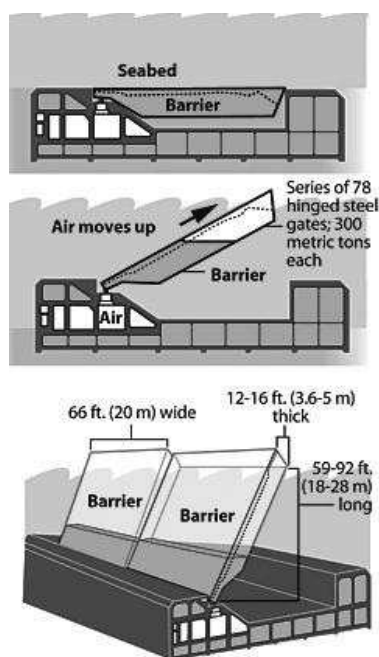


Figura 6



Figura 7

Projecto Moisés e “Acqua alta”.

A cidade de São Petersburgo, que se situa na ponta Este do Golfo da Finlândia, é muito frequentemente afectada por cheias, pois maior parte do seu território está apenas alguns metros acima do nível do mar. Desde a sua fundação, em 1703, que esta cidade sofreu mais de 270 grandes cheias. Em 1980 iniciou-se a construção de duas enormes barragens de protecção contra a entrada de água na cidade. Apesar de as obras terem estado paradas durante algumas décadas, o projecto está neste momento a ser terminado.

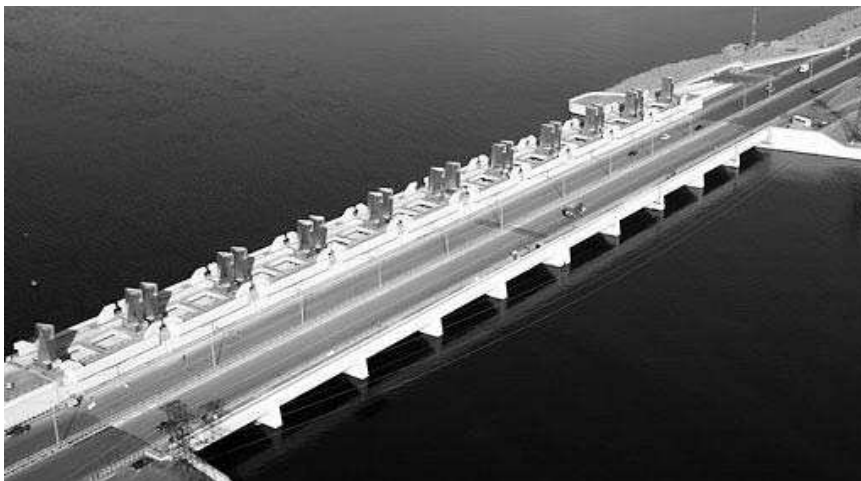


Fig. 8 - Barreira de protecção contras as cheias em São Petersburgo.

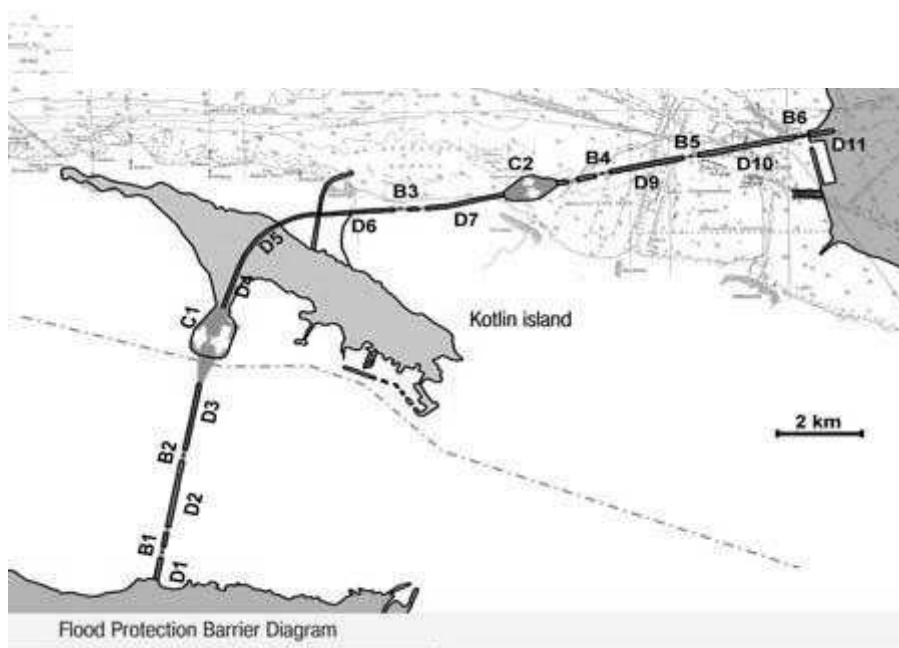


Fig. 9 – Localização da barreira de protecção contras as cheias em São Petersburgo.

Frente Ribeirinha de Lisboa – Contexto Histórico, Evolução do tecido urbano ribeirinho e o seu significado para a cidade de Lisboa

“- Albricias, señores, albricias pido e albricias merezco! Tierra! Tierra! Aunque mejor diria cielo!, cielo!, porque sin duda estamos en el paraje de la famosa Lisboa. (...) La ciudad es la mayor de Europa e la de mayores tratos; en ella se descargan las riquezas del Oriente, y desde elaa se reparten por el Universo...”

Miguel Cervantes, in Los trabajos de Persiles y Sigismunda (1617, obra póstuma; cap.I, Livro III)

Lisboa é uma das capitais mais antigas da Europa e situa-se estrategicamente na foz do rio Tejo. A sua frente ribeirinha, como a conhecemos hoje em dia, desenvolve-se ao longo de 19km. A sua razão de ser estava associada, sobretudo, às navegações e ao comércio. Lisboa assume-se em simultâneo, desde a sua origem, há mais de 3 milénios, como porto e cidade; edificada sobre uma morfologia acidentada, com capacidade de assegurar uma defesa eficaz e, o mais importante de todos os aspectos, com uma afinidade e proximidade vital da água e das rotas marítimas, possuindo assim uma relação com o rio Tejo que vem desde a sua origem. No entanto, nos últimos cem anos e devido a diversos factores, a cidade foi perdendo um pouco desta relação.

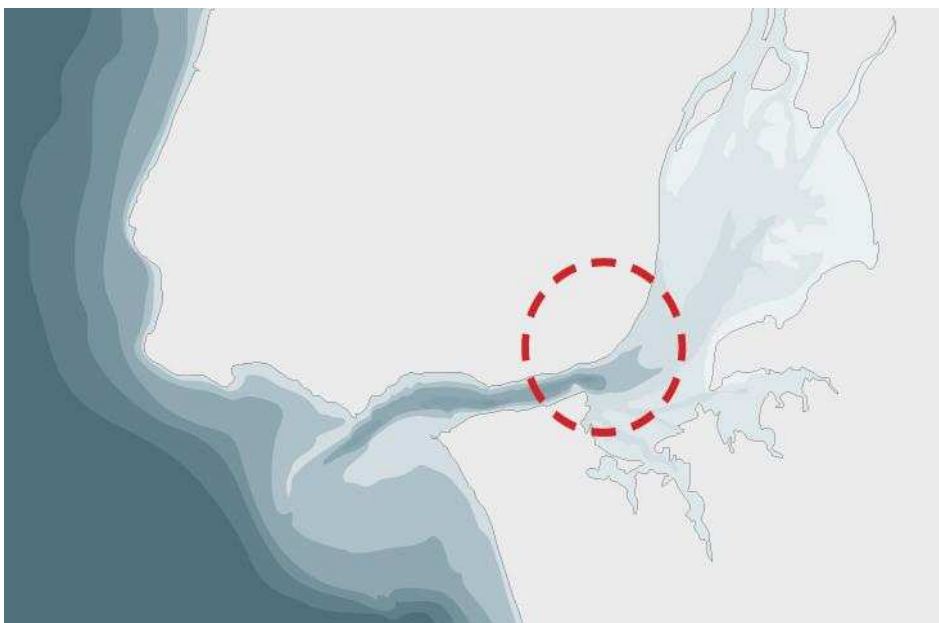


Fig.10 - Localização da cidade em relação ao estuário do rio Tejo.

A partir do século VIII a.C., durante o período fenício, começou a desenvolver-se o núcleo urbano que deu origem à cidade que conhecemos actualmente. No entanto, o quadro geográfico tinha características diferentes do presente. No actual Rossio juntavam-se duas ribeiras – uma delas descia de Norte pelo vale formado na Avenida da Liberdade, enquanto a outra vinha de nascente pela actual Avenida Almirante Reis. Depois de se juntarem no Rossio, formavam um amplo estuário que desaguava no rio Tejo. Assim, a colina, que hoje chamamos Colina do Castelo, situava-se numa península e encontrava-se rodeada de linhas de água – local ideal para a implantação de um núcleo urbano. Esta disposição permitia não só otimizar as estruturas defensivas, como também aceder às embarcações que iam até à zona que hoje conhecemos como Martim Moniz.

É durante o período Manuelino que irá ter lugar a construção do Terreiro do Paço. Trata-se de uma intervenção urbanística com alguma importância, uma vez que simboliza a abertura da cidade ao rio, ao mar e ao mundo; e o facto de o Palácio Real do castelo se ter transferido para junto do rio vem revelar o reconhecimento real da importância da água para o reino e para a cidade. O terreno da praia que existia em seu lugar é nivelado, traçando-se no mesmo uma nova praça. Aqui o rei manda instalar serviços administrativos ligados ao comércio, a casa da Índia e ainda o próprio Palácio Real. Esta praça é, por excelência, símbolo de poder político e afirmação de capitalidade.



Fig. 11 - Carta de 1650 – João Nunes Tinoco

O terramoto de 1755 veio, paradoxalmente, criar condições únicas para pensar a nova cidade, utilizando critérios racionais para o fazer e tomando como base uma funcionalidade pragmática e uma uniformização de certa forma utópica do tecido urbano. O projecto de reconstrução da cidade estendeu-se a zonas como o novo Cais do Sodré e a área da freguesia de São Paulo, criando uma imagem uniforme que ainda hoje se distingue do restante tecido urbano da cidade. O perímetro urbano da cidade de Lisboa aumentou desmedidamente sobretudo para ocidente, em direcção a Alcântara, alargando a um ritmo acelerado os limites de então da cidade.

Ao analisarmos uma carta de 1807 (por exemplo) da cidade de Lisboa, podemos verificar, através do desenho urbano, que a Baixa é o centro urbano principal, articulando actividades marítimas e terrestres. No entanto, com o passar do tempo existe uma necessidade de alargar o centro urbano da cidade com o intuito de responder às solicitações portuárias – a centralidade passa então a estender-se pela frente ribeirinha desde Santos até Santa Apolónia. Com a migração do porto de Lisboa para Norte e Poente e com o aparecimento de outros portos, são consolidados três núcleos urbanos que se revelaram importantes para o funcionamento da cidade, a níveis diferentes.

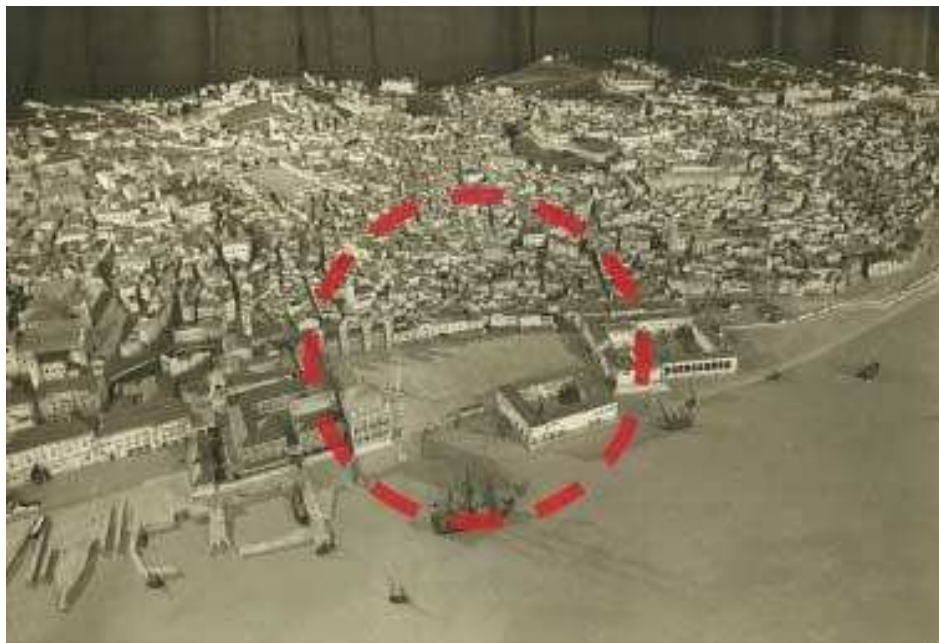


Fig.12 - Maqueta de Lisboa por volta de 1650.

Alcântara, situada a ponte; Xabregas, situada a nascente; e Belém, a praia onde acabava o rio e começava o mar. Estes três centros foram caracterizados por operações urbanas reais, contribuindo para a singularidade das suas intervenções arquitectónicas, assim como para a geração de empregos e actividades.

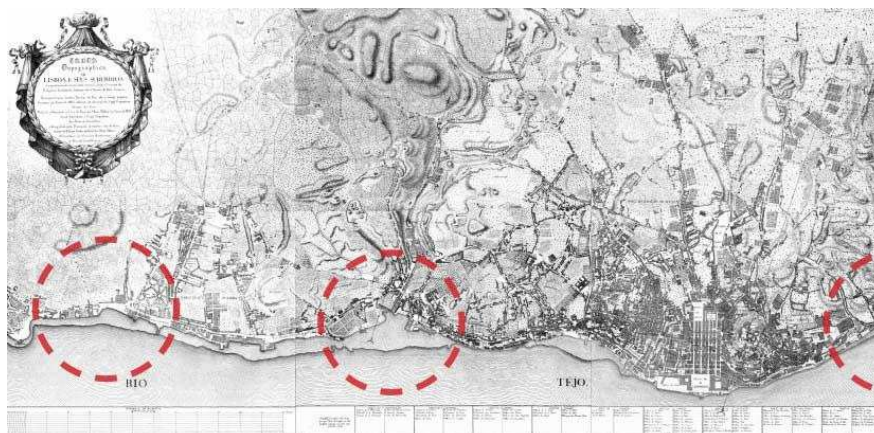


Fig. 13 - Carta de 1807 – autor desconhecido.

Belém surgiu a partir de uma aldeia constituída por marinheiros e pescadores que existia na zona e teve, desde sempre, uma importante relação com o rio. No século XVII a zona em frente ao Mosteiro dos Jerónimos (onde hoje se encontra a Praça do Império) era uma praia, a Praia do Restelo. Já depois do Aterro do Porto de Lisboa a Exposição do Mundo Português fez com que esta zona da cidade sofresse muitas alterações – como a configuração da malha ribeirinha como a conhecemos hoje.

Em Alcântara foram instalados vários armazéns relacionados com o rio e com a actividade náutica; e a regularização da ribeira que aí existia permitiu a instalação de actividades ligadas à indústria e, posteriormente, a consolidação de toda a frente edificada relacionada com o porto. Inicialmente existiram problemas com a instalação da actividade portuária em Alcântara, uma vez que a mesma precisava de terrenos livres e não podia localizar-se junto dos aglomerados urbanos. A solução encontrada foi aterrar a Praia da Junqueira (fora do limite da muralha), permitindo estabilizar e fortalecer o porto num espaço próprio dentro da cidade, sem haver a necessidade de sacrificar o tecido urbano consolidado,

se não pontualmente – os braços da cordoaria foram “cortados” para passar a Avenida da Índia.

A expansão a oriente do núcleo histórico do Castelo e da Baixa teve como ponto de partida as ocupações aí existentes como, por exemplo, quintas, mosteiros, conventos e casas senhoriais. Estes edifícios ocupavam grande parte do território de Xabregas.

Foi a partir do século XVI, com a instalação de novos estaleiros na zona ocidental da cidade, que Lisboa se começou a desenvolver ao longo do rio. Este elemento definiu toda a frente ribeirinha assim como toda a cidade e é o eixo histórico do seu desenvolvimento.

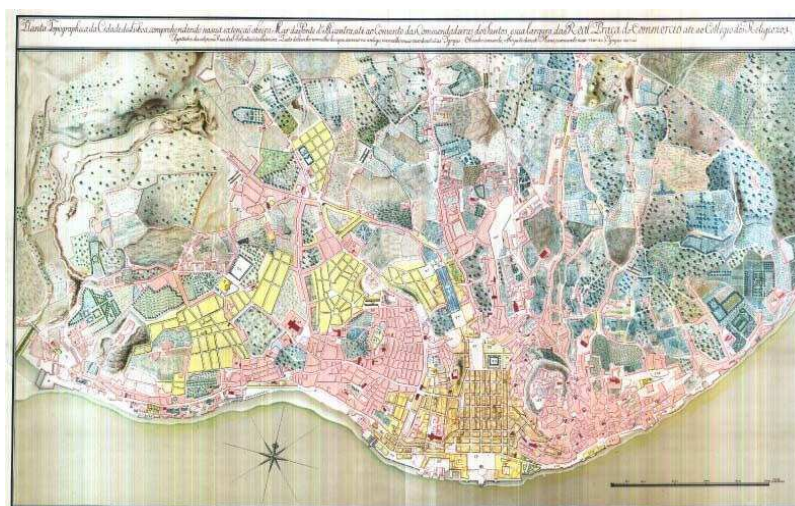


Fig. 14 - Carta de 1780 – Cidade e arredores urbanizados

Durante a expansão da cidade de Lisboa assistimos a um avanço constante sobre o rio que foi acontecendo, quer de forma natural, quer artificialmente. Deste modo surgiram novos aterros junto ao rio caracterizados por um ordenamento urbano racional, em que as duas vias principais, então construídas, eram ortogonais entre si – Rua Nova e Rua dos Ourives do Ouro.

O Aterro da Boavista, considerado uma das maiores obras públicas do país no século XIX, veio ligar o Cais do Sodré a Alcântara, permitindo a abertura da actual Av. 24 de Julho. A obra iniciou-se em 1855, fazendo o saneamento de uma região lamacenta e insalubre onde se sucediam epidemias. Os quarteirões foram desenvolvidos em profundidade de forma a otimizar o espaço. Na época, tratava-se de uma área industrial, com uma ocupação precária. Posteriormente, no final do século, foi ampliado para a construção da linha do caminho-de-

ferro e o Porto de Lisboa, contribuindo significativamente para o desenvolvimento económico da cidade.



Figura 15 - Aterro da Boavista – Evolução do tecido urbano ribeirinho

Foi no século XVIII que apareceram os primeiros projectos gerais para a requalificação do porto de Lisboa, uma vez que o mesmo não possuía equipamentos em quantidade suficiente para dar resposta às inovações de então – cais acostáveis, oficinas metalúrgicas de construção naval, docas secas e planos inclinados. De modo que durante o século XIX a frente ribeirinha de Lisboa sofreu muitas alterações, não só com obras para o melhoramento do porto – como a construção de novos cais, molhes e equipamentos, como também devido à construção de novos aterros, à instalação de fábricas em Xabregas, Beato e Alcântara e à construção do caminho de ferro de Santa Apolónia e de Alcântara. Todas estas obras vieram criar uma barreira entre a cidade e o rio Tejo, que ainda hoje existe. A relação com o rio, que se foi perdendo, diminuiu mais ainda quando, na segunda metade do século XIX, se iniciou o processo de industrialização e a cidade foi expandida para Norte.

Até finais do século XIX, a cidade de Lisboa desenvolveu-se numa estreita faixa entre Belém e o Poço do Bispo. Existia, portanto, uma relação contida com o Tejo, em que as zonas urbanas mais privilegiadas da cidade são as encostas das “setes colinas”. As áreas residenciais que existiam ao pé do rio eram consideradas como estâncias balneares e situavam-se em Pedrouços, Bom Sucesso e Algés.

O segundo período de industrialização e desenvolvimento do porto de Lisboa inicia-se na primeira metade do século XX. A frente ribeirinha na zona ocidental da cidade, entre Santa Apolónia e Belém, foi ocupada com a construção da Marginal e da Praça do Império, como

ainda hoje a conhecemos. Foi também durante este período que se executaram as primeiras obras de requalificação da frente ribeirinha. No ano de 1940 toda a zona de Belém foi requalificada, no âmbito da realização da Exposição do Mundo Português.

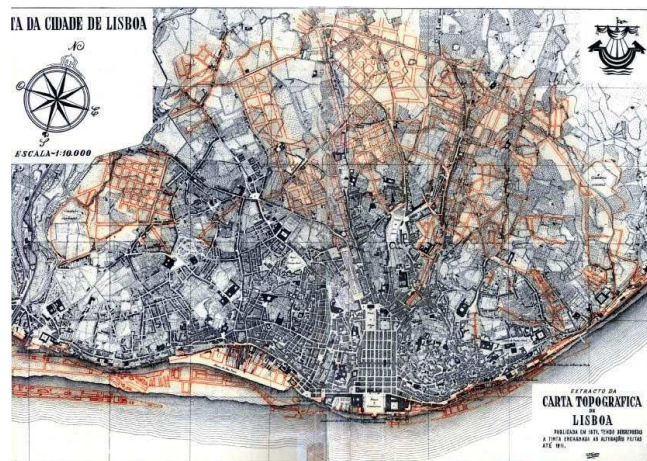


Figura 16 - Carta do séc. XVIII – Requalificação do porto de Lisboa.

Depois de feita a transferência de usos e funções portuárias para outros portos nacionais, nomeadamente com o reforço da actividade portuária na margem Sul do Tejo (meados do século XX), verificou-se uma libertação da área da frente ribeirinha. A pouco e pouco o rio foi devolvido aos habitantes de Lisboa, quer através de novas intervenções, quer através da requalificação e reconversão de antigos espaços ribeirinhos.

Podemos concluir, portanto, que o crescimento e transformação do tecido urbano da urbanizada da cidade de Lisboa foram marcados por dois grandes momentos: o terramoto de 1755 e, posteriormente, a revolução industrial. Este factor foi o que mais contribuiu para que a cidade se afastasse do rio. No entanto, ao longo dos anos, foram realizadas várias obras que tentaram aproximar o rio da população. Algumas intervenções com mais sucesso que outras.

As obras que mais contribuíram para que o rio se aproximasse da cidade foram a construção de espaços públicos e equipamentos culturais (Exposição do Mundo Português em 1940 e o Centro Cultural de Belém em 1990), a reconversão de instalações portuárias para usos comerciais (Jardim do Tabaco e Doca de Santos), a construção de docas para náutica de recreio e a reabilitação da frente ribeirinha da área oriental de Lisboa, tirando partido da realização da Expo'98.

Existe uma necessidade cada vez maior de valorizar a cidade, com o principal objectivo de aumentar a sua competitividade enquanto cidade acolhedora de pessoas, actividades e investimento. A frente ribeirinha tem vindo a ser libertada em extensos troços para usos não portuários. No entanto, existem ainda obstáculos entre os mesmos e a cidade – a linha de caminho-de-ferro e a rodovia, que cumprem uma função vital no sistema de acessibilidade da cidade. Ao longo de toda a frente ribeirinha existem ainda muitas áreas de fraca e não especializada actividade portuária. Estas áreas poderão vir a ser libertadas e convertidas em novos usos urbanos, como espaços públicos, habitação, comércio, serviços, etc.

Apesar de intervenções como as referidas, em alguns casos pontuais, terem contribuído para aproximar a cidade e os seus habitantes do rio, a verdade é que estes continuam ainda algo distantes. Este isolamento constitui um grande desafio urbanístico. O maior obstáculo existente entre Lisboa e o Tejo são as barreiras físicas e visuais provocadas pela linha de caminho de ferro e pela rodovia. É necessário que se estabeleçam novos usos e funções ao longo de toda a frente ribeirinha da cidade e se reduzam as barreiras acima referidas para que a relação que Lisboa tinha com o Tejo volte a ser a mesma.

2.3.Situação da Frente Ribeirinha de Lisboa em 2100

O presente exercício toma como base um cenário extremo de subida do nível médio do Rio Tejo de dois metros, no horizonte 2100. Assim, a maré alta, que actualmente se situa na cota dois, em 2100 situar-se-ia na cota quatro. Em situações de tempestade e de ondulação, o rio poderia atingir a cota cinco. Em suma, o exercício trabalha com dois pontos de ruptura – um à cota 4,0 e outro à cota 5,0.

Neste cenário as zonas ribeirinhas mais afectadas seriam as que, no passado, já “pertenceram” ao rio. Exemplos disso são o Aterro da Boavista ou Belém. Trata-se de zonas que ficariam cerca de sessenta centímetros a um metro debaixo de água durante uma preia-mar de dois metros. A zona da cidade menos afectada seria o Parque das Nações, pois é uma área da cidade que já se encontra situada a uma cota mais elevada e, portanto, segura.



Figura 17 - Aterro da Boavista – simulação de uma inundação na cota quatro metros.



Figura 18 - Aterro da Boavista – simulação de uma inundação na cota quatro metros.

Se compararmos uma carta de Lisboa, em que todos os aterros construídos estão em evidência, com uma carta de Lisboa com o impacto resultante do cenário de subida do nível do mar para 2100, podemos concluir que as zonas ribeirinhas que seriam afectadas são, na sua grande maioria aterros. Ou seja, o rio iria reclamar o que, em tempos, lhe pertenceu. As linhas de costa estão sempre em constante mudança, são dinâmicas, o que se pode verificar muito evidentemente na evolução do tecido ribeirinho na cidade de Lisboa.



Figura 19 - Planta da evolução das linhas de costa e zonas de inundação.

No entanto, com a subida do nível do mar, alguns edifícios e espaços públicos que compõem a frente ribeirinha e fazem parte da evolução histórica de Lisboa poderão estar em risco de serem afectados. Alguns destes edifícios são de carácter excepcional. Como é o caso do Centro Cultural de Belém e Jardins do Império, da Cordoaria Nacional, do Mercado da Ribeira, da Praça do Comércio e da estação de Santa Apolónia, entre outros.

O mesmo se passa com algumas infra-estruturas de mobilidades que também poderão ser prejudicadas com a subida do nível do rio. A Avenida 24 de Julho, enquanto via de distribuição principal, ligando as zonas nascente e poente da cidade, ficaria alagada, fazendo com que as vias secundárias e equipamentos com ela relacionadas fossem também afectadas. Outro exemplo disso é a linha ferroviária que faz a ligação entre Cascais e Santa Apolónia. Grande parte desta infra-estrutura seria afectada, assim como os equipamentos com ela relacionados, como é o caso da estação do Cais do Sodré (da qual fazem parte uma estação ferroviária, estação de metro e estação fluvial). Este é o equipamento de mobilidade que mais sofreria com a subida do nível do rio.

Assim, no cenário testado no presente exercício de projecto, revela-se importante e necessário restabelecer a ligação existente entre as zonas nascente e poente da cidade, tanto a nível ferroviário como rodoviário, e também fluvial.

3. Water – the only way for a wise city

3.1. Estratégia proposta para Lisboa

É proposto o tema “Water – the only way for a wise city”, e tem como objectivo principal a protecção da cidade, dos seus espaços urbanos e dos seus edifícios contra os efeitos das alterações climáticas, em particular a subida do nível do rio.

A área de intervenção abrange toda a frente ribeirinha de Lisboa, tendo como limites a rotunda de Algés e o Parque das Nações. Toda a informação e todo o material recolhido e apresentado ao longo deste relatório serviram de base ao desenho urbano proposto para esta área.

A estratégia geral proposta é composta por três etapas: numa primeira fase retirar; de seguida defender; e, finalmente, atacar. Trata-se de uma estratégia que tem como princípio proteger a frente ribeirinha e ao mesmo tempo deixar que a água entre de forma controlada na cidade, através da construção de novos espaços urbanos.

Retirar

A primeira fase da estratégia proposta consiste em deixar que o rio Tejo entre na cidade, mas só até um certo ponto, pelo que a água irá entrar em Lisboa de forma controlada (como é desenvolvido no ponto defender). Pretende-se, assim, criar uma relação de proximidade directa entre o rio, a cidade e a sua história e os seus habitantes. Isto acontece quando, em zonas específicas, o rio irá subir até pontos onde

antigamente já esteve, como é o caso do Mosteiro dos Jerónimos, da Cordoaria Nacional, do Aterro da Boavista, ou da Casa dos Bicos. Assim, a linha de costa proposta é definida segundo dois critérios: de Belém a Santa Apolónia vai ser coincidente com a actual linha ferroviária; e de Santa Apolónia ao Parque das Nações vai andar a par com a linha de costa existente, visando tirar partido de interfaces que não são afectadas pelas alterações climáticas (como é o caso da Estação de Santa Apolónia), e de espaços que só vão ser afectados, principalmente, pela ondulação (como é o caso do Parque das Nações).

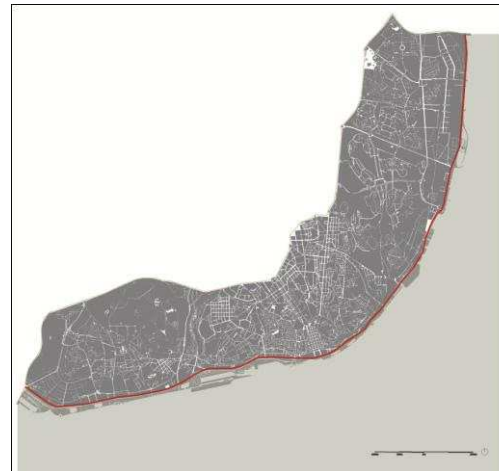


Figura 20 – Diagrama explicativo da primeira etapa da estratégia

Defender

Num segundo momento, para que a água não invada a cidade na totalidade, é proposta a criação de um conjunto de ilhas ao longo de toda a frente ribeirinha situadas à cota 6, protegendo assim a cidade da entrada da água. Esta construção – ilhas urbanas – comporta-se como um dique que tem duas funções principais: defender a cidade e enriquecer do ponto de vista ecológico o rio Tejo e as suas margens. As ilhas materializam-se a partir do tecido urbano já

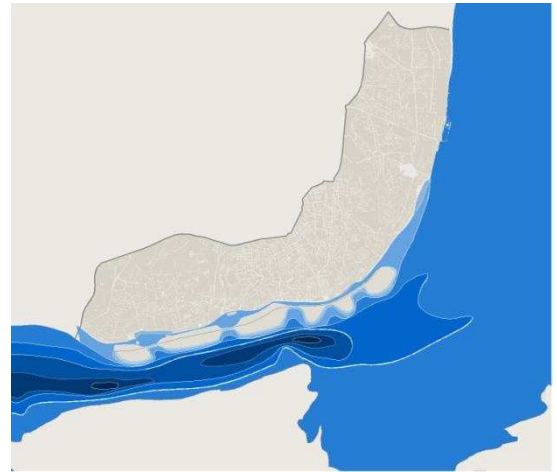


Figura 21 – Diagrama explicativo da segunda etapa da estratégia

existente, e amarram-se ao mesmo através das vias de distribuição principais (Avenida Infante Santo, Avenida de Ceuta, Avenida D. Carlos I, etc.); têm uma forma orgânica, adaptada à batimetria do rio Tejo; e constituem uma margem elástica capaz de absorver impactos e energia derivados de tempestades e /ou da ondulação. Cada ilha é idealizada com vista a satisfazer as necessidades sociais e a nível de infra-estruturas existentes na cidade.

Para a sua construção propõe-se que seja aproveitado o excedente de drenagem, através de tecnologia que já é utilizada em diversos pontos do globo – em suma, o método consiste em encher de sedimentos bolsas revestidas por tecido geotextil que depois são colocados no fundo do rio e amontoados até chegar à cota desejada.

Atacar

Numa terceira fase as ilhas propostas serão, então, novas zonas urbanas com diversas funções – habitação, comércio, serviços, equipamentos, espaços públicos, etc. Cada ilha terá um carácter urbano diferente, consoante a sua localização e com o objectivo de fortalecer a sua relação com a cidade de Lisboa.

Entre este conjunto de ilhas e a cidade consolidada existirá um grande canal que funciona como espaço de circulação e de lazer, assim como de bacia de retenção. Dentro deste canal também existirão marés, que acompanham as que acontecem no rio, embora no canal exista apenas um metro de diferença entre a maré baixa e a maré alta. Isto será possível através da construção de comportas que irão ficar situadas nos extremos do conjunto de ilhas. O sistema funcionará da seguinte maneira: quando a maré sobe no rio, as comportas abrem-

[illegible]

26

Como o objectivo principal é aproximar as pessoas do rio, propõe-se que o tráfego viário mais intenso seja feito de forma subterrânea em relação às ilhas e o ferroviário seja substituído por uma linha de “light rail” que passará através de cada ilha, atravessando todo o conjunto de ilhas, paralelamente à linha de costa da cidade de Lisboa. Deste modo, deixarão de existir barreiras entre a cidade e o Rio e serão criados novos percursos contínuos entre estes dois elementos. Junto à linha de “light rail” existirá uma ciclovia e um passeio que percorrerão e farão a ligação de todas as ilhas, permitindo que os seus frequentadores possam desfrutar de vistas sobre a cidade de Lisboa e as suas colinas, sobre o rio e sobre as ilhas urbanas.

Construir uma barreira única e maciça para prevenir que a água invada a cidade – como as que existem em Veneza ou Londres – é uma solução bastante óbvia para a resolução do problema em questão. No entanto, é arriscado confiar apenas numa estrutura de defesa contra as alterações climáticas. Ao implementar uma estratégia de defesa que consiste na construção de uma margem elástica e resiliente a cidade torna-se um lugar que é resistente aos impactos provocados por desastres naturais, em vez de fortificado contra os mesmos.

3.2. Ilha urbana

Sítio

A ilha que é proposta para desenvolver em detalhe localiza-se entre Alcântara e o Aterro da Boavista. É tomada para desenvolvimento porque se trata de uma ilha onde fazia sentido que existisse todo o tipo de funções, uma vez que se situa junto a uma zona urbana da cidade – tendo potencial para se tornar num lugar único sobre a água. O ponto mais alto da ilha localiza-se à cota seis metros, não permitindo que a água chegue à cidade quando a maré enche, nem quando se verifica ondulação extrema. Esta nova mancha surge do prolongamento de duas vias de distribuição principais de Lisboa como, por exemplo, a Av. D. Carlos I e a Av. Infante Santo.

Conceito

O espaço da ilha é concebido tendo como princípio a diversidade da própria cidade.

Assim, é composto por três faixas distintas. Ao longo do canal encontram-se implantados os edifícios de habitação unifamiliar em banda, em que cada lote tem um cais para uso privado. Todos estes edifícios estão em contacto directo com a água e estão virados para Lisboa, pelo que possuem uma vista privilegiada sobre a cidade.

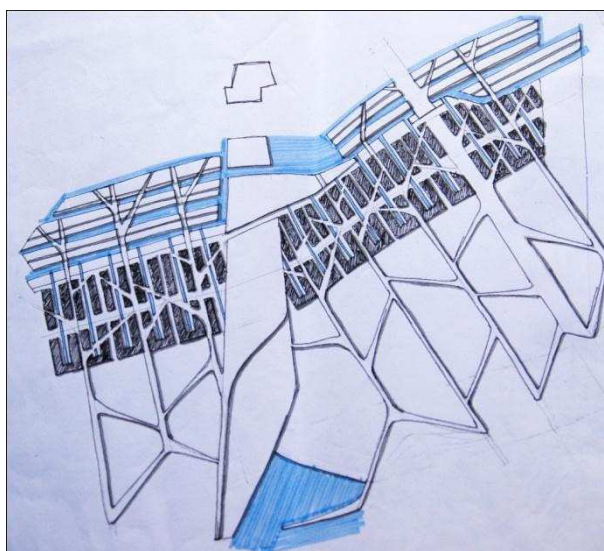


Figura 23 – Esquicho com a ideia inicial para o desenho urbano da ilha.

Na faixa interior da ilha situam-se os edifícios de habitação multifamiliar, possuindo seis ou sete pisos consoante a sua localização. Este conjunto de edifícios é constituído por comércio e serviços no piso zero e habitação nos restantes.

Na margem sul da Ilha fica localizado um extenso cais palafítico que se sobrepõe a uma vegetação selvagem, característica de paisagens estuarinas, assim como o padrão dendrítico que o seu desenho imita. Trata-se da faixa que transmite o carácter elástico à ilha, protegendo a cidade da subida do nível das águas. Sobre o cais são criados percursos, com

acesso automóvel e, sobretudo, pedonal, que permitem uma aproximação ao rio e às docas de recreio que se situam junto ao mesmo. Para que haja continuidade de espaços e percursos, a mancha verde pertencente à vegetação selvagem é prolongada para dentro da ilha, em direcção a Norte, materializando-se em estreitas faixas arborizadas que acompanham o desenho do edificado.

Em relação às circulações e transportes, no interior da ilha é valorizada a circulação pedonal e a utilização de transportes públicos, pelo que o trânsito rodoviário é condicionado através do uso de vias com apenas um sentido, à imagem do que se passa actualmente na Baixa. A hierarquização urbana é reforçada através da hierarquização viária. Assim, a via de distribuição principal é composta por quatro vias de circulação automóvel e pela linha de light rail que passa no meio das mesmas. Trata-se de uma via que percorre longitudinalmente a ilha. As vias transversais são de acesso local e, na sua maioria, com apenas um sentido ou excepcionalmente pedonais.

De maneira a criar espaço público qualificado são prolongadas as linhas limítrofes do Jardim do Museu de Arte Antiga e das Terceiras do Marquês, de modo a que o espaço público esteja associado a edifícios de referência, potenciando-se mutuamente. Constitui-se, assim, uma relação visual entre a nova mancha urbana e a cidade consolidada – uma relação visual contínua desde a cidade de Lisboa até ao Rio, passando pela Ilha. O mesmo se passa em relação à direcção das vias de acesso local que se encontram orientadas norte/sul para dar continuidade visual às ruas que rompem as colinas da cidade de Lisboa, preservando a perspectiva visual existente entre a cidade e o rio.

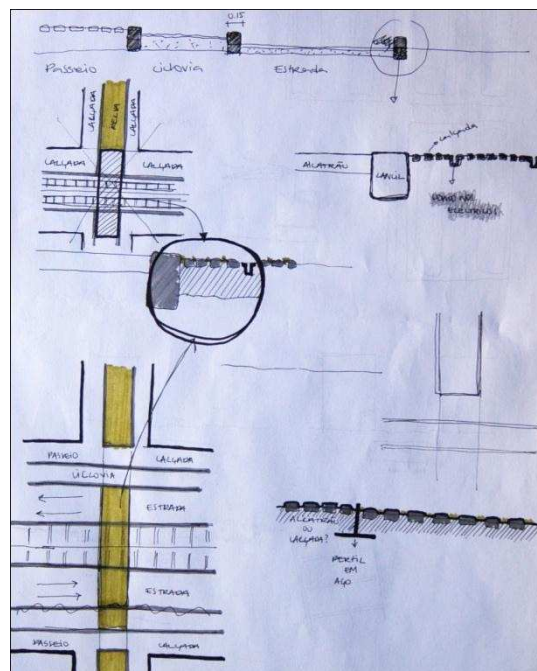


Figura 24 – Pormenores construtivos do espaço público da ilha.

3.3. Interface de mobilidade

Sítio

No desenvolvimento do exercício de projecto foi estudado o edifício correspondente ao equipamento de mobilidades, que pontua a paisagem, colocando-se sobre a ilha na continuidade visual dada pelo Jardim do Museu de Arte Antiga, acabando abruptamente sobre o rio. A sua localização resulta da intersecção de três meios de transporte diferentes: metro, light rail e barco. Está estrategicamente situado no ponto de maior tensão da ilha, com o objectivo de a “amarrar” ao rio e à cidade.

Conceito

Este equipamento tem como ambição agrupar os diferentes meios de transporte e substituir a Estação do Cais do Sodré, que vai ser afectada pela subida do nível do rio. A linha de “light rail”, que percorre longitudinalmente todo o conjunto de ilhas, é atravessada na perpendicular pela linha amarela do metro que surge à superfície na continuidade do Jardim do

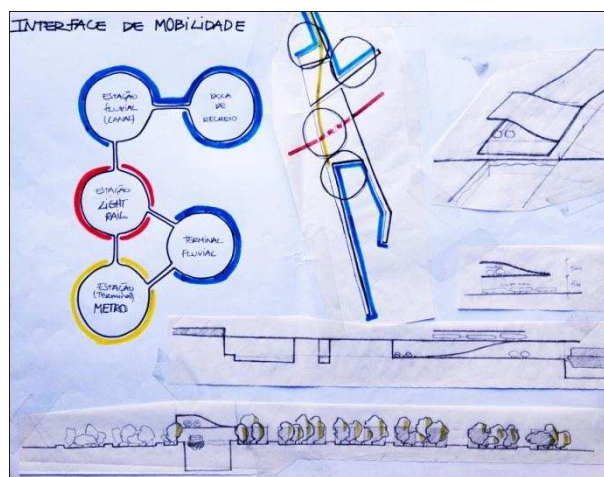


Figura 25 – Estudos iniciais para a interface de mobilidades.

Museu de Arte Antiga; os transportes fluviais permitem que se faça a ligação à margem Sul do Tejo. Deste modo esta ilha estará conectada ao resto das ilhas, à cidade de Lisboa e à margem Sul do rio. Uma vez que se trata de um ponto de cruzamento de pessoas e de percursos, este equipamento deve englobar, para além de acesso a transportes públicos, comércio e serviços.

Corpo

O edifício é constituído por cinco corpos que se desenvolvem ao longo de vários eixos transversais (em relação à ilha). Surgem a partir da direcção dada pela continuidade visual gerada pelo Jardim do Museu de Arte Antiga e pela direcção da linha de metro. Trata-se de uma estrutura que surge do canal e atravessa a ilha num ponto de tensão, envolvendo-a e agarrando-a com os seus “dedos”.

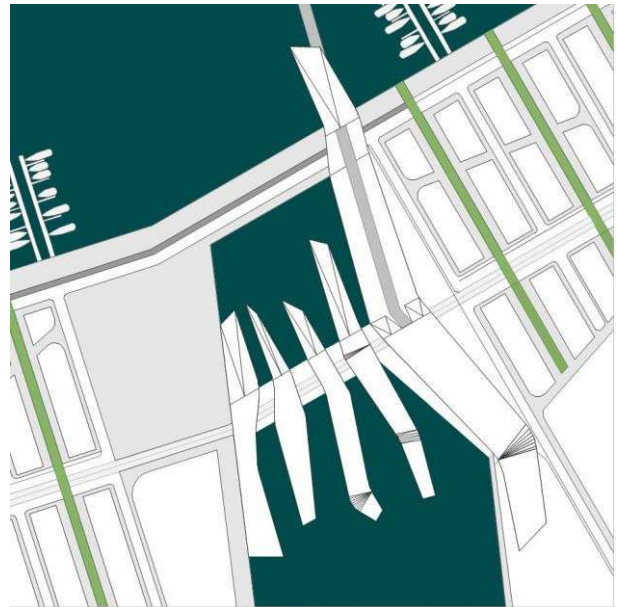


Figura 26 – Planta de coberturas da interface.

Debaixo desta estrutura surgem as estações de metro, light rail e fluvial - espaços públicos qualificados, de espera e também de contemplação e lazer, caracterizados pelo contraste luz/sombra e cidade/rio, proporcionando qualidade de vida à população através da diversidade e contacto com diversas valências.

Materialidade

O volume adquire um carácter monolítico e singular, através da utilização de betão branco. Será poroso na cobertura, permitindo que o musgo e lodo característicos do rio Tejo se apoderem do mesmo (a longo prazo). Assim, é dada continuidade ao “verde” do rio.

Conclusão

“ Cidades à beira-mar deveriam viver sobre o mar, no sentido em que a presença visível do oceano deveria ser apreensível do maior número possível de locais na cidade (o que não significa um horizonte permanentemente coberto de água, mas talvez o brilho da reminiscência, ou a indicação do abismo, ao fundo de uma rua).

Para uma cidade do litoral, o mar é a sua razão de ser, (...) encontra-se à beira do abismo, face a um horizonte constante mas enigmático.”

Gordon Cullen, in Paisagem Urbana

O Tejo é a razão de ser da cidade de Lisboa. No entanto, tem-se verificado um aumento da “distância” e uma diminuição da imediaticidade entre a cidade e o rio.

Com a possibilidade de redesenhar e repensar a frente ribeirinha de Lisboa, surge também a oportunidade de diminuir a “distância” entre o rio e a cidade, criando uma maior imediaticidade entre os mesmos e fortalecendo uma relação que já existe há muito tempo.

A solução proposta pretende encontrar oportunidades, partindo das ameaças provenientes das alterações climáticas. Trata-se de uma situação paradoxal, tal como aconteceu após o terramoto de 1755, em que de uma catástrofe natural se extraiu a oportunidade de repensar e redesenhar grande parte da cidade de Lisboa.

Desde a sua criação que a cidade de Lisboa tem vindo a sofrer alterações, fruto de adaptações às mais diversas situações – umas inesperadas (como foi o caso do terramoto), e outras previstas ou previsíveis de acontecerem (como o crescimento demográfico). A subida do nível do rio é apenas mais uma dessas situações. Uma vez que se sabe o que vai acontecer e quando vai acontecer, pode-se preparar a cidade e adaptá-la a tal situação.

Com isto, a principal ambição desta proposta é proteger a cidade de Lisboa, e tudo o que faz parte da sua história e evolução, contra as alterações climáticas, tirando partido da subida do nível do rio; é fazer do rio um elemento essencial ao funcionamento da cidade; é fazer com que o rio melhore a qualidade de vida dos seus habitantes; é tornar o rio e a água a maneira mais sensata da existência de uma cidade – water – the only way for a wise city.

Fontes das Imagens

Figura 1 - PEEL, Charlie, *Facing up to Rising Sea-Levels: Retreat? Defend? Attack?*, Building Futures RIBA and Institution of Civil Engineers, 2009

Figura 2 - PEEL, Charlie, *Facing up to Rising Sea-Levels: Retreat? Defend? Attack?*, Building Futures RIBA and Institution of Civil Engineers, 2009

Figura 3 – PEEL, Charlie, *Facing up to Rising Sea-Levels: Retreat? Defend? Attack?*, Building Futures RIBA and Institution of Civil Engineers, 2009

Figura 4 – <http://www.freefoto.com/preview/9907-05-1/The-Thames-Barrier>

Figura 5 – <http://www.britannica.com/EBchecked/media/316/The-Thames-Barrier-consists-of-10-movable-gates-separated-by>

Figura 6 – <http://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/europe/italy/3629387/Moses-project-to-secure-future-of-Venice.html>

Figura 7 – http://notizie.virgilio.it/gallery/venezia_sommersa.html,zoom=371043.html

Figura 8 – <http://www.halcrow.com/Our-projects/Project-details/St-Petersburg-Flood-Barrier-Russia/>

Figura 9 – http://www.geningconsult.ru/en/completion_of_st0.html

Figura 10 – Alterada pela autora.

Figura 11 – <http://purl.pt/3880/1/>

Figura 12 – Fotografia da maquete da cidade de Lisboa em meados do séc. XVII que se encontra no Museu da Cidade.

Figura 13 – www.purl.pt

Figura 14 – www.purl.pt

Figura 15 – Alterada pela autora, a partir de um ficheiro DWG.

Figura 16 - www.purl.pt

Figura 17 e Figura 18 – Retirada do *Google Earth* e posteriormente alterada pela autora

Referências Bibliográficas

A.A.V.V., *De Urbanisten and the Wondrous Water Square*, , 010 Publishers, Rotterdam, 2010

A.A.V.V., *On the Water | Paliside Bay*, Princeton University School of Architecture, MOMA, Hatje Cantz, New York, 2010

A.A.V.V., *Living with Water, Visions of a Flooded Future*, RIBA, London, 2007

A.A.V.V., *Climate Risk Information*, New York City Panel On Climate Change,

A.A.V.V., *Waterplan Rotterdam, Working on Water for an Attractive City*, Municipality of Rotterdam, Rotterdam, 2007

A.A.V.V., *Connecting Delta Cities, Coastal Cities, Flood Risk Management and Adaptation to Climate Change*, VU University Press, New York, 2009

A.A.V.V. *City of York, Strategic Flood Risk Assessment*, City of York Council, York, 2007

A.A.V.V., *Climate Research Netherlands Research Highlights*, December 2009

A.A.V.V., *Cities X Lines, A New Lens for the Urbanistic Project*, Harvard University, Massachusetts, 2006

A.A.V.V., *Alterações Climáticas e Desenvolvimento Urbano*, DGOTDU, Lisboa, 2009

A.A.V.V., *Orientações Climáticas para o Ordenamento em Lisboa*, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2005

COSTA, João Pedro, *La Ribera Entre Proyectos. Formación y Transformación del Territorio Portuario, a partir del caso de Lisboa*. 3 volumes, Dissertação de Doutoramento, ETSAB/UPC. Barcelona, 2007

COSTA, João Pedro, *A renovação urbana de frentes de água: infra-estrutura, espaço público e estratégia de cidade como dimensões urbanísticas de um território pós-industrial*. in: Artitextos, nº 2, Lisboa, FA, 2006

HERWIJER, Celine and others, *How Do Our Coastal Cities Fare under Rising Flood Risk?*, in. Catastrophe Risk Management, Abril de 2008

LAMAS, José M. Ressano Garcia, *Morfologia Urbana e Desenho da Cidade*, Fundação Calouste Gulbenkian, Outubro, 2000

MEYER, Han, *City and Port: Urban Planning as a Cultural Venture in London, Barcelona, New York and Rotterdam*; International Books; Rotterdam, 1999

OLTHUIS, K., KEUNING, D., *Float! Building on Water to Combat Urban Congestion and Climate Change*

PEEL, Charlie, *Facing up to Rising Sea-Levels: Retreat? Defend? Attack?*, Building Futures RIBA and Institution of Civil Engineers, 2009

Plano Estratégico do Porto de Lisboa, Lisboa, APL, 2007

SANTOS, F. D; MIRANDA, P., *Alterações Climáticas em Portugal: Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação*, Projecto SIAM II, Lisboa, Gradiva, 2006

Consultado na Web a 05.11.2010:

<http://www.waterstudio.nl/>

<http://www.buildingfutures.org.uk/projects>

<http://watergaten.nl/>

<http://www.floatingstructures.com/>

<http://www.buildingfutures.org.uk/projects/building-futures/facing-up>

<http://www.watercity.org/>

Consultado na Web a 12.11.2010:

http://globalwarmingart.com/wiki/Predictions_of_Future_Change_Gallery

http://globalwarmingart.com/wiki/Sea_Level_Gallery

<http://www.globalwarmingart.com/sealevel?lat=34.162&lng=40.254&zoom=5>

http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/nl/delta_cities_website/strategy

<http://sustainablecitiescollective.com/bldgblog/12758/flooded-london-2030>

Consultado na Web a 12.11.2010:

<http://www.deltares.nl/en/coast-sea>

http://www.proap.pt/site/L_por/projectos/index.html

Consultado na Web a 01.12.2010:

<http://www.rondaywinkelaar.nl>

<http://geo.snirh.pt/AtlasAgua/>

<http://legacy.london.gov.uk/>

<http://watermarksproject.org/>

<http://www.whatifnyc.net/>

<http://www.waterfrontexpo.com/portal/casestudies.php>

http://www.moma.org/explore/inside_out/rising-currents/scape

<http://flood.firetree.net/?l=48.3416,14.6777&z=13&m=7>